COEFFICIENT DE CONDITION ET INDICE PONDÉRAL CHEZ LES TÉLÉOSTÉENS

par

R. BAUCHOT [1] et M.L. BAUCHOT [2]

Résumé – La relation Poids somatique/longueur chez les Téléostéens a un coefficient d'allométrie moyen égal à 3. On peut donc définir un indice pondéral $K = 1000\ P/L^3$ qui donne en grammes le poids d'un individu de 100 mm de longueur. La variabilité moyenne est de 11 % pour l'indice pondéral spécifique, de 13 % pour le genre, de 25 % pour la famille. L'indice pondéral varie de 0.2 (Moringuidae) à 72 (Molidae), les valeurs les plus fréquentes étant comprises entre 5 et 35.

Abstract – The mean allometry coefficient of the body weight/length relationship is 3 in the Teleostei. It is then possible to calculate a weight index $K = 1000\ W/L^3$ which is in grams the weight of a fish 100 mm long. The mean variability is 11 % for the species weight index, 13 % for the genus and 25 % for the family. The weight index varies from 0.2 (Moringuidae) to 72 (Molidae), the most common values lying between 5 and 35.

Au cours de la récolte d'un grand nombre d'exemplaires de poissons Téléostéens dont nous prélevions l'encéphale, nous avons, pour les comparer au poids encéphalique, mesuré le poids somatique Ps ainsi qu'un certain nombre de longueurs, comme la longueur totale LT ou la longueur standard LS. Ces mesures ayant porté sur plus de 700 espèces, nous avons voulu vérifier, à partir de ce matériel, la valeur du coefficient d'allométrie liant le poids à la longueur, et la validité du coefficient (ou facteur) de condition, si fréquemment utilisé dans les études d'ichthyologie appliquée.

Le poids spécifique moyen d'un poisson Téléostéen étant très voisin de l'unité, son poids, et donc son volume, doivent être proportionnels au cube de toute di-

---

(1) Laboratoire d'Anatomie comparée, Université PARIS 7, Paris 5ème.

(2) Laboratoire d'Ichthyologie, Muséum national d'Histoire naturelle - Paris 5ème.

Cybium 3e Série, 1978, 4 : 3-16

mension linéaire, tout au long de la croissance, dans la mesure où l'animal conserve des proportions voisines, c'est-à-dire tant qu'il ne change pas de forme. Il reste toutefois une variabilité soit individuelle, soit saisonnière, qui peut dépendre de la nourriture disponible ou de l'état de maturation des gonades, notamment chez la femelle. C'est en vertu de cette permanence des proportions qui affecte la plupart des espèces qu'on a pu définir un facteur (ou coefficient) de condition, ainsi nommé parce qu'il indique si l'individu étudié est en bonne (ou mauvaise) condition par rapport aux normes spécifiques. Un tel coefficient de condition, classiquement représenté par « K », est très fréquemment utilisé par les chercheurs des pêcheries, car il permet une estimation très rapide du poids des poissons pêchés par simple mesure de la longueur (totale ou standard). Il est en effet souvent très difficile de peser rapidement un poisson (et impossible à bord d'un bateau), alors qu'une mesure linéaire peut être rapidement prise.

Il existe un nombre considérable de références portant sur ce coefficient de condition, notamment dans les études d'ichthyologie appliquée, et il ne nous est pas possible de les citer ici. On trouvera une étude générale de ce problème dans Weatherley (1972).

LES RELATIONS INTRASPECIFIQUES Ps/L.

Le coefficient de condition n'a évidemment de signification que pour comparer les individus d'une même espèce, dans la mesure où cette dernière conserve une forme constante tout au long de sa croissance. Pour tester ce premier point, nous avons utilisé l'espèce d'élevage *Salmo gairdneri*, que nous avons suivie de l'éclosion à la taille adulte (âge : un an) à partir de 430 couples de valeurs Ps/LT. Nous avons dû renoncer à mesurer la longueur standard, étant donnée la difficulté de prendre cette mesure chez les très jeunes alevins.

La fig. 1 est la représentation graphique de cette relation en doubles coordonnées logarithmiques. Le coefficient de corrélation ($r = 0.9945$) est très élevé, et l'on peut ajuster à ces 430 couples de valeurs les équations suivantes (avec $x = \log. LT$ et $y = \log. Ps$) :

$$y = 3.194\ x - 2.315$$
$$y = 0.051\ x^2 - 3.014\ x - 2.163$$
$$y = -\ 0.809\ x^3 + 4.492\ x^2 - 4.905\ x + 2.421$$

La courbe d'ajustement quadratique ne fournit pas une corrélation plus étroite que la courbe de régression linéaire. Quant à la courbe d'ajustement cubique, qui est mieux corrélée, elle n'est justifiée que par les irrégularités rencontrées chez les jeunes alevins. Si l'on se limite aux 196 individus de longueur totale comprise entre 40 et 400 mm, le coefficient de corrélation devient 0.9960 et le coefficient d'allo-

métrie (axe majeur réduit AMR) s'abaisse à 3.03, très proche de la valeur théorique 3. Si l'on ne tient donc pas compte des jeunes alevins, chez lesquels l'élimination du vitellus avant pesée est délicate, il est clair que la Truite Arc-en-ciel conserve la même forme générale tout au long de sa croissance, et que le coefficient d'allométrie, qui compare un volume à une longueur, est pratiquement isométrique (si l'on élimine les 6 exemplaires les plus gros de la Fig. 1, le coefficient d'allométrie devient a = 2.99).

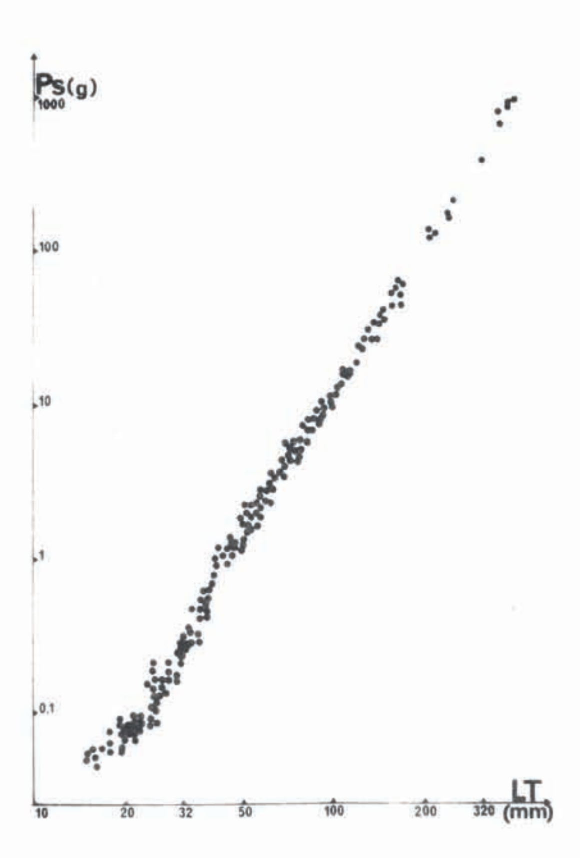


Fig. 1 – Relation Poids somatique / longueur totale chez *Salmo gairdneri* en doubles coordonnées logarithmiques. n = 430 ; r = 0,9945 ; a = 3,194.

Tableau I. – Relations intraspécifiques Ps/L
et comparaison des indices pondéraux K_S/K_T

Espèce	n	ρ	α	σ_α	K_S	σ%	K_T	σ%	K_S/K_T
Anguilla anguilla	69	0.9868	3.20	0.06			1.6	12.5	
Atherina presbyter	30	0.9834	3.22	0.11	9.7	4.1	6.9	5.8	1.41
Blennius gattorugine	20	0.9094	2.74	0.27	16.5	15.2	11.5	7.0	1.44
Blennius pholis	33	0.9917	3.12	0.07	14.7	6.1	9.3	6.5	1.58
Callionymus lyra	38	0.9953	3.02	0.05	12.4	10.5	7.0	8.6	1.77
Ciliata mustela	25	0.9925	3.15	0.08	9.0	6.7	6.4	7.8	1.41
Conger conger	47	0.9828	3.51	0.10			2.5	16.0	
Coris julis	28	0.9816	2.99	0.11	11.6	8.6	8.1	6.2	1.43
Ctenolabrus rupestris	46	0.9810	3.24	0.09	18.5	10.3	12.3	9.8	1.50
Cyprinus carpio	80	0.9977	2.93	0.02	29.6	8.4	16.8	8.9	1.76
Entelurus aequoreus	34	0.9084	3.40	0.25			0.22	18.2	
Gobius paganellus	52	0.9971	3.22	0.03	18.9	10.1	11.1	9.9	1.70
Ictalurus melas S	49	0.9941	3.00	0.05	17.4	6.9	10.9	6.4	1.60
Ictalurus melas M	49	0.9487	2.98	0.14	16.8	10.7	9.6	10.4	1.75
Labrus bergylta	67	0.9983	3.09	0.02	22.6	12.8	14.5	14.5	1.56
Misgurnus fossilis	72	0.9900	3.16	0.05	5.9	8.5	4.0	12.5	1.48
Nerophis lumbriciformis	37	0.9746	3.41	0.13			0.42	14.3	
Perca fluviatilis	80	0.9786	3.29	0.08	16.8	11.3	11.0	10.9	1.53
Phoxinus laevis	94	0.9470	3.13	0.10	15.9	11.3	10.7	20.6	1.49
Pollachius pollachius	44	0.9971	3.23	0.04	10.0	10.0	7.6	9.2	1.32
Scorpaena porcus	21	0.9802	2.96	0.13	35.5	12.4	17.6	11.9	2.03
Spinachia spinachia	34	0.9864	2.72	0.08	2.7	8.5	2.1	9.5	1.29
Symphodus melops	40	0.9976	3.20	0.04	22.1	10.9	13.6	10.3	1.63
Taurulus bubalis	73	0.9938	3.16	0.04	28.5	12.6	15.4	13.6	1.85
Tinca tinca	80	0.9968	3.13	0.03	20.3	9.9	11.6	10.3	1.75
Trisopterus luscus	23	0.9977	3.21	0.05	15.6	12.8	11.4	10.5	1.37

n : nombre de spécimens. ρ : coefficient de corrélation. α : coefficient d'allométrie (A.M.R.). $\sigma\alpha$: limite de confiance de l'A.M.R. K_S : indice pondéral calculé à partir de la longueur standard, suivi de son écart-type en % de la moyenne (σ %). K_T : indice pondéral calculé à partir de la longueur totale, suivi de son écart-type en % de la moyenne (σ %). K_S/K_T : rapport des indices pondéraux.

Le tableau I fournit les résultats d'études similaires, faites à partir d'exemplaires récoltés dans la nature chez 27 espèces de Téléostéens dulcicoles ou marins. La moyenne pondérée des coefficients d'allométrie de ces 27 espèces est pratiquement égale à 3, et il est difficile d'affirmer que les valeurs spécifiques de ce coefficient, différentes de 3, ne sont pas simplement dues aux particularités de l'échantillonnage que nous avons effectué, bien que le calcul des limites de confiance de l'A.M.R. (σ_α dans le tableau I) situe cette valeur théorique 3 en dehors des bornes dans 20 cas sur 28. Nous avons toutefois de bonnes raisons de ne pas attribuer une trop grande importance à ces valeurs spécifiques du coefficient d'allométrie. Nous avons en effet pu comparer les résultats des mesures effectuées par des équipes différentes

sur les mêmes espèces, et nous avons groupé les résultats les plus démonstratifs dans le tableau II. Un certain nombre de Téléostéens africains d'eau douce ont été étudiés soit par Daget et Iltis en 1965, soit par Durand et Loubens en 1969, soit par Durand, Franc et Loubens en 1973.

Tableau II. – Variabilité des relations intraspécifiques

Espèce	a_1	a_2	a_3	K_1	K_2	K_3
Alestes baremoze	2.87	2.91	2.94	13.5	13.2	12.8
Distichodus rostratus	3.12	3.08	2.98	19.9	20.9	21.5
Hemichromis bimaculatus	3.01	3.06	3.10	40.7	40.9	40.4
Hemichromis fasciatus	3.32	3.04	2.96	35.5	39.3	38.3
Hydrocyon forskalli	2.94	3.04	3.14	15.0	13.3	13.4
Mormyrus rume	2.68	2.89	2.93	7.1	8.6	8.7
Petrocephalus bovei	4.03	2.92	3.03	22.9	19.4	18.4
Tilapia galilea	3.05	2.91	3.03	50.4	48.0	45.6
Tilapia zillii	3.09	3.00	3.02	49.6	44.7	44.9

a : coefficient d'allométrie. K : indice pondéral (longueur standard). 1 : Daget et Iltis, 1965. 2 : Durand et Loubens, 1969. 3 : Durand, Franc et Loubens, 1973.

La comparaison des 3 coefficients d'allométrie ainsi obtenus montre qu'on ne saurait s'en tenir *ne varietur* aux valeurs fournies par une seule étude, si soignée fût-elle. En dépit de ces variations spécifiques, il est intéressant de noter que Daget et Iltis, dans leur étude, fournissent les résultats de 50 espèces dulcicoles ou saumâtres, avec une moyenne pondérée de 3.03. Durand et Loubens étudient 46 espèces dulcicoles, avec une moyenne de 2.99. Durand, Franc et Loubens étudient 58 espèces, avec une moyenne de 3.01. Enfin, tout récemment, Mouneimne (1978) a étudié les poissons marins des côtes du Liban et fourni des valeurs concernant 35 espèces. La moyenne de ces coefficients d'allométrie est de 2.99.

On peut donc considérer comme parfaitement justifié d'utiliser la valeur théorique 3 pour le calcul des coefficients de condition d'un grand nombre d'espèces distinctes, même si l'on continue de tenir pour préférable, au sein d'une espèce bien particulière, de conserver le coefficient qui lui est propre.

LES VALEURS INTERSPECIFIQUES Ps/LS.

Le tableau III fournit les résultats de l'étude de la relation Ps/L non plus à partir des couples de valeurs individuelles, mais à partir de valeurs spécifiques moyennes. Nous avons fait une telle étude chez 22 familles de Téléostéens, pour chacune desquelles nous disposions d'un nombre suffisant d'espèces. Il est clair que si les diverses espèces d'une même famille ont des formes très différentes, le coefficient de corrélation sera faible, et le coefficient d'allométrie n'aura plus aucune signification. On ne saurait comparer, par exemple, chez les Carangidae, un animal fusiforme comme *Seriola dumerili* à un poisson haut et comprimé comme *Alectis alexandrinus*, ou encore, chez les Gadidae, la Morue, *Gadus morrhua*, à la Motelle, *Ciliata mustela*. Toutefois, l'examen du tableau III montre que, dans l'ensemble, les diverses espèces d'une même famille ont des formes assez voisines, et il n'est pas étonnant de trouver, dans ces conditions, des coefficients d'allométrie, là encore, voisins de 3.

Tableau III. – Relations interspécifiques Ps/LS.

Espèce	N_G	N_E	N_S	ρ	α	σ_α	$\sigma\%$
Acanthuridae	4	30	61	0.9367	2.61	0.17	28.0
Apogonidae	6	18	25	0.9926	2.84	0.08	12.3
Balistidae	6	10	15	0.9879	2.73	0.15	19.8
Blenniidae	10	18	72	0.9371	3.34	0.29	48.1
Carangidae	9	17	1251	0.9893	3.28	0.14	29.6
Chaetodontidae	6	29	54	0.9328	3.02	0.21	29.3
Cyprinidae	16	23	620	0.9908	3.18	0.12	31.7
Gadidae	12	14	120	0.9918	2.94	0.11	27.6
Gobiidae	14	21	90	0.9751	2.79	0.14	36.7
Holocentridae	4	18	31	0.9703	2.78	0.17	19.2
Labridae	22	61	288	0.9785	3.07	0.08	25.9
Lutjanidae	8	19	35	0.9366	2.95	0.27	22.6
Mullidae	4	20	3522	0.9944	2.90	0.07	8.2
Muraenidae	5	16	24	0.9866	3.49	0.15	33.3
Pomacanthidae	5	10	15	0.9970	2.88	0.08	10.6
Pomacentridae	9	40	59	0.9752	3.05	0.11	21.3
Scaridae	3	19	28	0.9948	2.84	0.07	1.0
Scombridae	9	9	31	0.9586	2.97	0.35	38.0
Scorpaenidae	9	18	50	0.9956	2.81	0.07	21.9
Serranidae	7	27	306	0.9962	3.00	0.05	18.4
Sparidae	9	15	11788	0.9924	3.02	0.12	18.6
Tetraodontidae	4	10	56	0.9986	3.01	0.06	10.2

N_G : Nombre de genres. N_E : nombre d'espèces. N_S : nombre de spécimens. ρ : coefficient de corrélation. α : coefficient d'allométrie. σ_α : limites de confiance du coefficient d'allométrie (A.M.R.). $\sigma\%$: écart-type rapporté à la moyenne de l'indice pondéral familial calculé à partir des indices génériques.

Cette remarque conduit tout naturellement à l'idée d'une sériation des similitudes de forme quand on compare les individus de la même espèce, ou les espèces du même genre, ou les genres de la même famille. Bien entendu, on ne peut pousser trop loin les conclusions qu'on pourrait tirer de l'étude de ce tableau, dans la mesure où d'une part nous avons eu souvent peu d'exemplaires de la même espèce, et où d'autre part nous n'avons jamais, pour caractériser une famille, la totalité de ses genres et de ses espèces.

COEFFICIENT DE CONDITION ET INDICE PONDERAL

A partir de la formule générale :

$$Ps = K\ L^{a}$$

nous venons de voir qu'il n'y a nulle contre-indication à prendre pour a la valeur théorique 3, ce qui justifie parfaitement le recours au coefficient de condition donné par la formule :

$$K = 100\ Ps/L^3$$

Un tel coefficient de condition semble avoir été créé pour l'étude des Salmonidae (Weatherley, 1972), où il acquiert des valeurs voisines de l'unité. Son emploi néanmoins est à l'origine de deux difficultés :

1) appliqué tel quel aux familles de Téléostéens, le coefficient de condition prend rarement des valeurs très supérieures à 1 (la valeur la plus forte que nous ayons obtenue est de 7.2 chez le Poisson-Lune), mais très fréquemment des valeurs inférieures à 1, notamment chez les espèces serpentiformes (Congridae : 0.2 ; Anguille : 0.16 ; Syngnathidae : 0.07 ; Ophichthyidae : 0.05 ; Moringuidae : 0.02). Ces derniers nombres sont d'un emploi peu commode.

2) le coefficient de condition est en fait un poids, pour une dimension linéaire égale à l'unité. Si l'on exprime le poids somatique Ps en grammes et la longueur (totale ou standard) en mm, le coefficient de condition représente le poids somatique :

- en centigrammes pour une longueur de 1 centimètre
- en décagrammes pour une longueur de 1 décimètre
- en dizaines de kg pour une longueur de 1 mètre
- en dizaines de tonnes pour une longueur de 1 décamètre.

Cette formule n'est pas homogène et doit donc être remplacée par la suivante :

$$K = 1000\ Ps/L^3$$

Avec une telle formule, le coefficient de condition, qu'il est préférable d'appeler « indice pondéral », puisqu'il peut s'appliquer aux espèces les plus diverses et permet leur comparaison, corrige les deux difficultés signalées ci-dessus :

1) il donne des indices qui varieront désormais non plus de 0.02 à 7.2 mais de 0.2 à 72, nombres d'emploi plus commode.

2) ces indices représentent le poids somatique :
- en milligrammes pour une longueur de 1 centimètre
- en grammes pour une longueur de 10 centimètres
- en kilogrammes pour une longueur de 1 mètre
- en tonnes pour une longueur de 10 mètres.

LONGUEUR STANDARD OU LONGUEUR TOTALE

Les ichthyologistes utilisent la longueur standard de préférence à la longueur totale car cette dernière peut être difficile à définir chez les spécimens à caudale abîmée. Les pêcheurs, au contraire, utilisent la longueur la plus facile à prendre rapidement, c'est-à-dire souvent la longueur totale (Voir par exemple Shefler et Reich, 1977). Le problème ne se pose pas chez les espèces dépourvues de caudale, ou dont la longueur standard est difficile à définir, comme chez la plupart des anciens Apodes. Enfin, chez certains poissons, comme les Thons, la longueur à la fourche est utilisée couramment tant par les pêcheurs que par les systématiciens.

Le tableau I contient, chez les 27 espèces étudiées (nous avons distingué, sous les noms d'*Ictalurus melas S* et *M* deux populations de poissons-chats, provenant l'une de Sologne et pêchée dans un étang, l'autre de Montereau, et pêchée dans la Seine ; les indices pondéraux en sont significativement différents et montrent une meilleure «condition» de la population qui vit en étang), les indices pondéraux K_S, calculés à partir des longueurs standard, les indices pondéraux K_T, calculés à partir des longueurs totales, ainsi que le rapport K_S/K_T. Ce rapport varie de 1.3 à 2 et ne permet donc pas un passage automatique d'un indice à l'autre ; il est nécessaire de faire quelques mesures LT/LS pour pouvoir passer d'un indice à l'autre. Pour un rapport LT/LS égal à 1,26, le rapport des indices est de 2, puisque $2^{0.33} = 1{,}26$.

Dans la suite de notre étude, nous avons utilisé les indices pondéraux K_S, sauf pour les espèces apodes, dont nous avons mesuré la longueur totale, et les Thons, dont nous avons pris la longueur à la fourche.

VARIABILITE DES INDICES PONDERAUX

Dans le tableau II, nous avons comparé non seulement les trois coefficients d'allométrie des espèces dulcicoles africaines étudiées par trois équipes distinctes d'ichthyologistes, mais aussi les trois indices pondéraux moyens ainsi obtenus. Nous mettons ainsi en évidence une variabilité qui peut être due soit aux méthodes de mesure utilisées, soit aux fluctuations saisonnières qui font que le poids d'un pois-

Tableau IV. — Indices pondéraux des genres et espèces de Labridae.

Genres	Espèces	K	σ_K	$\sigma\%$
Anampses		21.7	6.6	30.4
	melanurus	15.1		
	twistii	28.3		
Bodianus		30.9	2.4	7.8
	anthioides	33.3		
	bilunulatus	28.5		
Centrolabrus	exoletus	24.0	2.5	*10.4*
Cheilinus		27.4	4.9	17.9
	arenatus	30.8		
	celebicus	19.9		
	chlorourus	29.1	1.4	*4.8*
	digrammus	22.6	1.8	*8.0*
	fasciatus	31.9		
	rhodochrous	25.2	1.0	*4.0*
	trilobatus	32.4		
Cheilio	inermis	7.2		
Cirrilabrus	sp	22.0		
Coris		15.6	3.6	23.1
	aygula	18.3	3.6	*19.7*
	bailleui	11.4		
	flavolineata	13.5		
	gaimard	17.2		
	julis	11.6	1.0	*8.6*
	variegata	21.2	0.9	*4.3*
	venusta	15.7		
Epibulus	insidiator	29.7	0.0	*0.0*
Ctenolabrus	rupestris	18.5	1.9	*10.3*
Gomphosus		16.3	2.1	12.9
	caeruleus	17.8		
	varius	14.8	0.6	*4.1*
Hemigymnus		28.7	0.2	0.7
	fasciatus	28.9		
	melapterus	28.5		
Halichoeres		20.2	2.4	11.9
	biocellatus	20.1		
	centriquadrus	22.1	0.1	*0.5*
	hoevenii	24.5		
	margaritaceus	18.2		
Halichoeres (suite)	marginatus	21.8	3.8	*17.4*
	ornatissimus	21.0		
	quadrimaculatus	17.9		
	trimaculatus	17.2		
	n. sp.	18.6		
Labroides		18.4	1.6	8.7
	dimidiatus	17.3	3.8	*22.0*
	phthirophagus	19.5	3.9	*20.0*
Labrus		19.6	4.1	20.9
	bergylta	22.6	2.9	*12.8*
	bimaculatus	15.0	1.0	*6.7*
	viridis	21.3		
Macropharyngodon	geoffroyi	22.8		
Paracheilinus	octotaenia	23.5		
Pseudocheilinus		28.1	7.5	26.7
	evanidus	22.2	1.7	*7.7*
	hexataenia	36.6		
	tetrataenia	25.6		
Pseudocoris	yamashiroi	16.9		
Pteragogus	sp.	29.3		
Stethojulis		20.9	1.6	7.7
	belteata	19.4		
	bandanensis	22.5		
Symphodus		22.8	3.6	15.8
	bailloni	20.1		
	mediterraneus	25.9	2.5	*9.7*
	melanocercus	18.0		
	melops	22.1	2.4	*10.9*
	ocellatus	27.9		
	tinca	22.5	3.0	*13.3*
Thalassoma		22.8	3.6	15.8
	amblycephalus	17.2		
	duperrey	23.0	2.5	*10.9*
	lutescens	17.8		
	quinquevittata	19.6	0.2	*1.0*
	rueppellii	17.8		

K : indice pondéral moyen calculé à partir des indices spécifiques. σ_K : écart-type de l'indice pondéral. $\sigma\%$: écart-type rapporté à la moyenne

Tableau V. – Indices pondéraux des diverses familles

Famille	N_G	N_E	N_S	K	σK	$\sigma\%$	Famille	N_G	N_E	N_S	K	σ_K	$\sigma\%$
Anabantidae	1	1	12	49.8			Citharinidae	3	6	583	22.0	10.1	45.9
Acanthuridae	4	30	61	38.6	10.8	28.0	Clariidae	1	3	163	10.8		
Ameiuridae	1	2	98	17.1			Clupeidae	5	6	1363	13.4	4.2	31.3
Ammodytidae	1	1	2	3.4			Cobitidae	2	2	72	4.1	2.6	63.4
Anguillidae	1	1	69	1.6			Congiopodidae	1	1	2	21.1		
Anomalipidae	1	1	3	28.8			Congridae	2	4	50	2.0	0.1	3.4
Anomalopidae	1	2	2	65.5			Congrogadidae	1	1	1	3.5		
Apogonidae	6	18	25	27.6	3.4	12.3	Coryphaenidae	1	1	2	8.2		
Anarhichadidae	1	2	5	11.9			Cottidae	3	3	78	23.4	4.5	19.2
Argentinidae	1	1	1	5.1			Cyclopteridae	1	1	1	59.2		
Atherinidae	2	3	34	15.0	4.5	30.0	Cynoglossidae	1	1	1	7.7		
Aulopidae	1	1	1	16.1			Cyprinidae	16	23	620	18.3	5.8	31.7
Aulostomidae	1	1	1	2.1			Diodontidae	2	3	7	51.6	9.8	19.0
Bagridae	3	7	312	21.1	5.5	26.1	Elopidae	1	2	5	10.7		
Balistidae	6	10	15	37.4	7.4	19.8	Moridae	1	1	1	7.4		
Bathydraconidae	1	1	1	5.5			Esocidae	1	1	14	8.5		
Belonidae	3	3	8	2.6	1.8	69.2	Exocoetidae	1	1	1	3.2		
Blenniidae	10	18	72	15.8	7.6	48.1	Fistulariidae	1	2	4	0.8		
Bothidae	4	5	1090	16.8	2.8	16.7	Gadidae	12	14	120	9.8	2.7	27.6
Callionymidae	1	1	38	12.4			Gasterosteidae	3	3	83	8.7	5.3	60.9
Caproidae	1	1	1	54.1			Gempylidae	3	3	3	3.8	0.9	23.7
Caracanthidae	1	1	1	61.1			Gerreidae	1	3	7	25.5		
Carangidae	9	17	1251	18.9	5.6	29.6	Gobiesocidae	1	2	11	16.9		
Centropomidae	1	1	262	21.5			Gobiidae	14	21	90	20.7	7.6	36.7
Chaetodontidae	6	29	54	38.9	11.4	29.3	Grammistidae	1	1	1	31.8		
Chanidae	1	1	1	16.2			Gymnarchidae	1	1	96	3.1		
Channichthidae	2	2	8	8.4	0.8	9.5	Holocentridae	4	18	31	27.6	5.3	19.2
Characidae	3	11	738	18.2	4.0	22.0	Hoplichthyidae	1	1	1	6.1		
Cichlidae	5	14	543	41.2	5.3	12.9	Kuhliidae	1	2	7	19.0		
Cirrhitidae	3	4	5	31.3	4.4	14.1	Kyphosidae	1	2	2	31.7		

Labridae	22	61	288	22.0	5.7	25.0	Platycephalidae	1	2	2	14.4		
Leiognathidae	1	1	365	23.9			Plesiopidae	1	1	1	25.3		
Lethrinidae	3	4	5	24.9	3.9	15.7	Pleuronectidae	4	5	23	17.7	2.1	11.9
Lophiidae	1	1	1	16.4			Plotosidae	1	3	3	7.5		
Lutjanidae	8	19	35	21.7	4.9	22.6	Polynemidae	2	2	2	19.4	1.0	5.2
Macrouridae	3	4	8	3.1	1.8	58.5	Polypteridae	1	3	178	8.1		
Malacanthidae	1	1	1	7.4			Pomacanthidae	5	10	15	46.4	4.9	10.6
Malapteruridae	1	1	36	21.6			Pomacentridae	9	40	59	43.7	9.3	21.3
Mastacembelidae	1	1	4	2.6			Pomadasyidae	2	2	4	24.0	5.8	24.2
Menidae	1	1	13	17.5			Priacanthidae	2	3	4	34.8	10.2	29.3
Mochokidae	1	10	555	29.3	2.9	9.9	Pseudochromidae	1	4	5	24.1		
Molidae	1	1	1	71.9			Pseudogrammidae	3	3	4	26.1	9.5	36.4
Monacanthidae	2	5	7	29.9	0.2	0.7	Salmonidae	2	2	82	12.0	1.8	14.2
Moringuidae	1	1	3	0.2			Scaridae	3	19	28	28.7	0.3	1.0
Mormyridae	6	10	465	12.6	4.8	38.1	Schilbeidae	3	5	222	13.3	0.4	3.0
Mugilidae	5	7	20	18.1	3.4	18.8	Scombridae	9	9	31	13.7	5.2	38.0
Mugiloididae	1	4	5	16.4			Scophthalmidae	3	3	7	25.6	5.7	22.3
Mullidae	4	20	3522	19.5	1.6	8.2	Scorpaenidae	9	18	50	34.7	7.6	21.9
Muraenidae	5	16	24	1.2	0.4	33.3	Serranidae	7	27	306	21.7	4.0	18.4
Muraenolepidae	1	1	2	7.2			Siganidae	1	3	4	22.3		
Nemipteridae	2	3	5	26.0	0.4	1.5	Siluridae	2	3	11	13.1	3.7	28.2
Notacanthidae	1	1	1	4.2			Soleidae	2	4	8	17.3	4.8	27.7
Nototheniidae	2	5	19	15.7	0.3	1.9	Sparidae	9	15	11788	25.3	4.7	18.6
Ophicephalidae	1	1	34	15.5			Sphyraenidae	1	4	1349	6.5		
Ophichthidae	2	3	5	0.5	0.2	46.7	Syngnathidae	5	6	92	0.7	0.5	75.7
Ophidiidae	2	2	5	11.3	3.1	27.4	Synodidae	3	8	348	12.5	2.4	19.2
Osmeridae	1	1	2	10.8			Teraponidae	1	1	2	19.6		
Osteoglossidae	1	1	58	13.1			Tetraodontidae	4	10	56	50.0	5.1	10.2
Ostraciidae	2	3	5	44.3	0.8	1.8	Trachinidae	1	1	4	10.1		
Pempheridae	1	1	2	25.2			Triglidae	1	2	4	16.6		
Percidae	3	4	86	13.5	3.2	23.7	Uranoscopidae	2	2	2	44.0	6.5	14.8
Periophthalmidae	1	1	2	11.3			Zanclidae	1	1	4	48.8		
Pholidae	1	1	2	3.2			Zeidae	1	1	1	25.8		

N_G : nombre de genres. N_E : nombre d'espèces. N_S : nombre de spécimens. K : indice pondéral moyen de la famille, calculé à partir des indices génériques. σ_K : écart-type de l'indice pondéral familial. $\sigma\%$: écart-type rapporté à la moyenne.

-son change au cours de l'année, soit enfin aux particularités de l'échantillonnage effectué.

Le tableau I fournit, pour les 27 espèces étudiées, l'écart-type de l'indice pondéral rapporté à la moyenne %. Il varie de 4.1 % chez *Atherina presbyter* à 16 % chez *Conger conger*. Cela signifie qu'un Congre qui mesure 1 mètre de long pèse en moyenne 2.5 kg, mais qu'on pourra trouver assez fréquemment des individus de poids somatique compris entre 2 et 3 kg. Ainsi Guerin-Ancey (1973) fournit chez le jeune Loup *(Dicentrarchus labrax)* des valeurs qui permettent de calculer un indice pondéral moyen k = 16.3 ±3.1, soit une variabilité de 18.8 %.

Sur 39 espèces pour lesquelles nous avons plus de 20 exemplaires, nous avons ainsi calculé une variabilité moyenne de l'ordre de 11 %. Le tableau IV, qui fournit les indices pondéraux spécifiques des 61 espèces de Labridae que nous avons pu étudier, fournit *en italique* la variabilité % des indices pondéraux spécifiques de cette famille.

Chaque fois que nous avons plusieurs espèces du même genre, nous pouvons, à partir des indices pondéraux spécifiques moyens, calculer un indice pondéral générique et sa variabilité. Le tableau IV fournit ces valeurs pour les 14 genres de Labridae (sur 22) dont nous avons plusieurs espèces. Sur 136 genres au total, nous obtenons une variabilité moyenne de l'ordre de 13 %, légèrement supérieure donc à celle du niveau spécifique.

Enfin, à partir des indices pondéraux génériques, et chez les familles dont nous avons pu étudier plusieurs genres, nous avons calculé un indice pondéral familial moyen et sa variabilité. Sur 63 de ces familles, nous obtenons une variabilité moyenne de l'ordre de 25 %, bien supérieure à celles que nous avions calculées aux niveaux spécifique et générique. On peut en déduire que les diverses espèces du même genre sont rarement très différentes dans leur forme et leurs proportions, alors que les genres d'une même famille peuvent montrer des variations bien plus accusées.

LES INDICES PONDERAUX CHEZ LES TELEOSTEENS

Le tableau V fournit une liste de 125 familles de Téléostéens (plus celle des Polypteridae), dont nous indiquons le nombre de genres, d'espèces et de spécimens étudiés. L'indice pondéral donné en regard de chaque famille est l'indice spécifique quand nous n'avons qu'une seule espèce de cette famille, l'indice générique quand nous avons pu étudier plusieurs espèces appartenant toutes au même genre, enfin l'indice familial, tel que nous venons de le définir, quand nous possédons plusieurs genres de cette famille. Dans ce dernier cas, nous fournissons également l'écart-type

de cet indice pondéral familial, ainsi que sa variabilité %. Cette dernière donnée n'a qu'une valeur indicative, puisque nous n'avons eu, le plus souvent, qu'un petit nombre des genres qui composent la plupart des familles.

Ces 126 familles fournissent un indice pondéral moyen, pour l'ensemble des Téléostéens, de l'ordre de 20, mais avec une variabilité % très forte, de l'ordre de 75 %. Un poisson de forme banale, mesurant 10 cm de longueur standard, pèse donc 20 g, mais les poids compris entre 5 et 35 g restent très courants (92 des 126 familles du tableau V sont dans ce cas). Les valeurs extrêmes mesurées sont 0.2 chez les Moringuidae (les Macaroni fish des anglo-saxons), et 72 chez le Poisson-Lune.

CONCLUSIONS

Croissance linéaire et croissance pondérale sont liées, chez les Téléostéens, par une relation d'allométrie pratiquement isométrique : le poids, et donc le volume, varient comme le cube des dimensions linéaires (longueur totale ou standard), sauf s'il apparaît d'importants changements de forme ou de proportions (soudains ou progressifs). La formule générale $Ps = KL^a$ devient donc $Ps = KL^3$. Si l'on exprime les poids en grammes et les longueurs en millimètres, on peut définir un indice pondéral $K = 1000\ Ps/L^3$ qui représente le poids en grammes d'un individu long de dix centimètres.

L'indice pondéral spécifique, calculé à partir de plusieurs spécimens de la même espèce, a une variabilité moyenne de l'ordre de 11 %. L'indice pondéral générique, calculé à partir de plusieurs indices pondéraux spécifiques moyens du même genre, a une variabilité moyenne de l'ordre de 13 %. L'indice pondéral familial, calculé à partir des indices pondéraux génériques moyens de la même famille, a une variabilité moyenne de l'ordre de 25 %. 126 familles fournissent un indice pondéral moyen voisin de 20 ± 15, les valeurs individuelles variant de 0.2 (Moringuidae) à 72 (Molidae).

RÉFÉRENCES

DAGET, J. et A. ILTIS, 1965. – Poissons de Côte d'Ivoire (eaux douces et saumâtres). *Mém. IFAN*, 385 pp.

DURAND, J.R., J. FRANC et G. LOUBENS, 1973. – Clefs longueur-poids pour 58 espèces de poissons du bassin du lac Tchad. ORSTOM, Déc. 1973.

DURAND, J.R. et G. LOUBENS, 1969. – Courbes longueur-poids de 46 espèces de poissons du bassin tchadien. ORSTOM, Fév. 1969.

GUERIN-ANCEY, O., 1973. – Contribution à l'étude de la croissance des jeunes *Dicentrarchus labrax* L. du golfe de Marseille. *Cahiers Biol. Marine*, 14 : 65-77.

MOUNEIMNE, N., 1978. – Poissons des côtes du Liban. Biologie et Pêche. Thèse d'Etat, Paris VI, 11 Mai 1978.

SHEFLER, D. et K. REICH, 1977. – Growth of silver Carp (*Hypophtalmichthys molithrix*) in lake Kinneret 1969-1975. *Bull. Fish Culture Israël, 29* : 3-16.
WEATHERLEY A.H., 1972. – Growth and ecology of fish populations. Academic Press, London, 75-80.

Remerciements.

Un grand nombre de collègues français ou étrangers nous ont aidés à faire ces mesures, et nous remercions chaleureusement pour leurs contributions MM., Mmes ou Mlles Banarescu, Blache, Caloianu-Jordachel, Diagne, Geistdoerfer, Hureau, Platel, Randall, Ridet et Svetovidov.